



دانشگاه شهید چمران اهواز
Shahid Chamran University of Ahvaz

مرکز پردازشهای سریع دانشگاه شهید چمران SCU High Performance Computing Center

محمود نادران طحان
استادیار، گروه کامپیوتر

۹۴/۱۲/۱۱

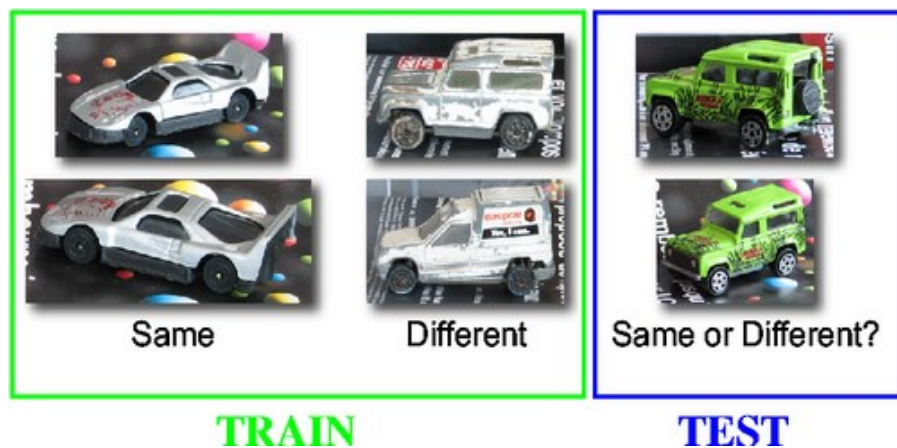


"Can you do addition?" the White queen asked. "What's one and one and one and one and one and one and one and one and one and one and one?" --- Lewis Carroll, Alice Through the Looking-Glass



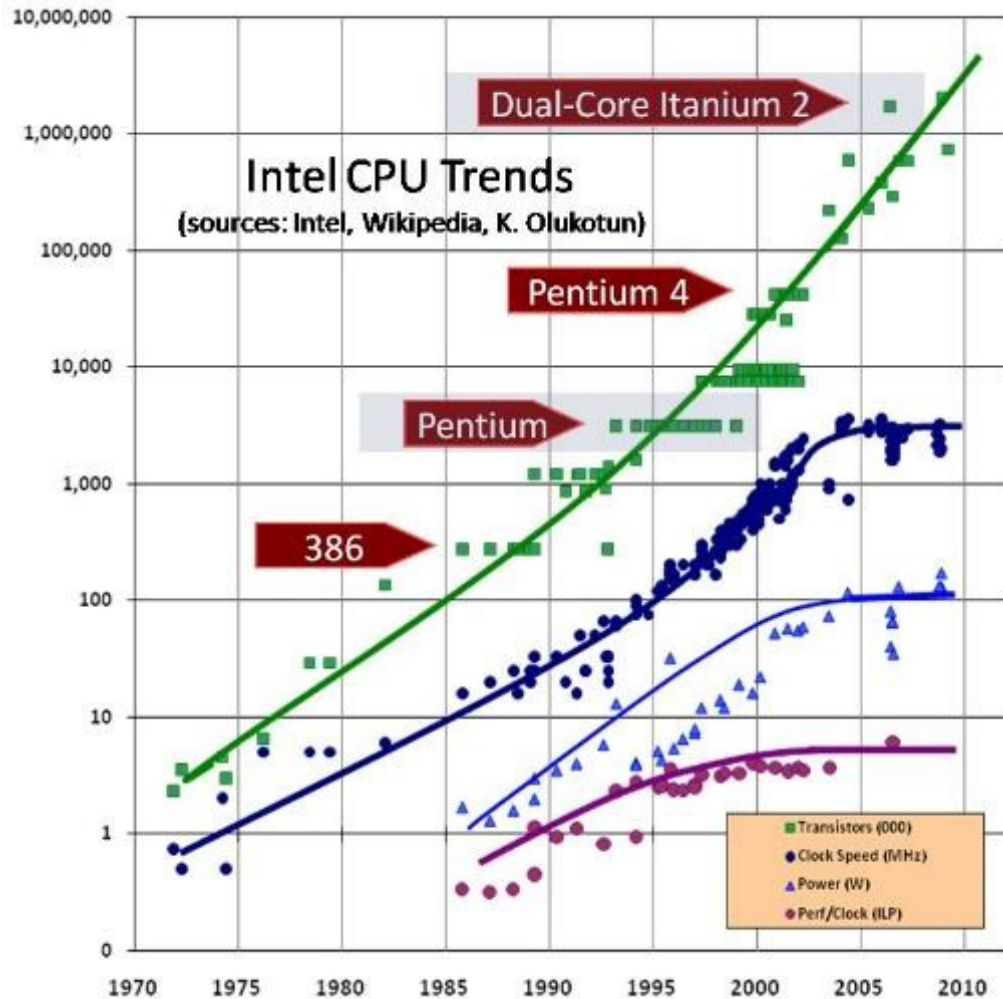
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- مسئله شماره ۱: محاسبه فرمول
- سخت برای انسان
- آسان برای کامپیوتر



- مسئله شماره ۲: تشابه تصاویر
- آسان برای انسان
- سخت برای کامپیوتر

محدودیت پردازش



- کارایی هر دستگاه محدود است
- عدم مقیاس پذیری فرکانس، توان، معماری تک هسته ای، فضای ذخیره سازی



- نیاز به استفاده از چند هسته پردازشی
← خوشه های محاسباتی



چرا پردازش سریعتر؟

- مسائل واقعی بسیار بزرگ هستند!
- تعداد نقاط برای پردازش بسیار زیاد هستند

• محاسبات هواشناسی

- مدلسازی اتمسفر با سلول سه بعدی (مکعب): تعداد سلولهای زیاد و تکرار محاسبات برای هر سلول برای مدلسازی زمان

- شبیه سازی ۱۰ روز با دقت ۱۰ دقیقه ← ۱۷ روز با محاسبات 100 Mflops و ۱۲ ثانیه با محاسبات 17 TFlops

• محاسبات کیهانی

- تاثیر گرانش اجرام آسمانی بر یکدیگر و تحلیل حرکت ها

• شبیه سازی سیال

• محاسبات زمین شناسی

• محاسبات مولکولی

Flagship Scientific Applications on Titan

- Material Science (WL-LSMS)**
Role of material disorder, statistics, and fluctuations in nanoscale materials and systems.
- Climate Change (CAM-SE)**
Answer questions about specific climate change adaptation and mitigation scenarios; realistically represent features like precipitation patterns/statistics and tropical storms.
- Biofuels (LAMMPS)**
A multiple capability molecular dynamics code.
- Astrophysics (NRDF)**
Radiation transport – critical to astrophysics, laser fusion, combustion, atmospheric dynamics, and medical imaging.
- Combustion (S3D)**
Combustion simulations to enable the next generation of diesel/bio-fuels to burn more efficiently.
- Nuclear Energy (Denovo)**
Unprecedented high-fidelity radiation transport calculations that can be used in a variety of nuclear energy and technology applications.

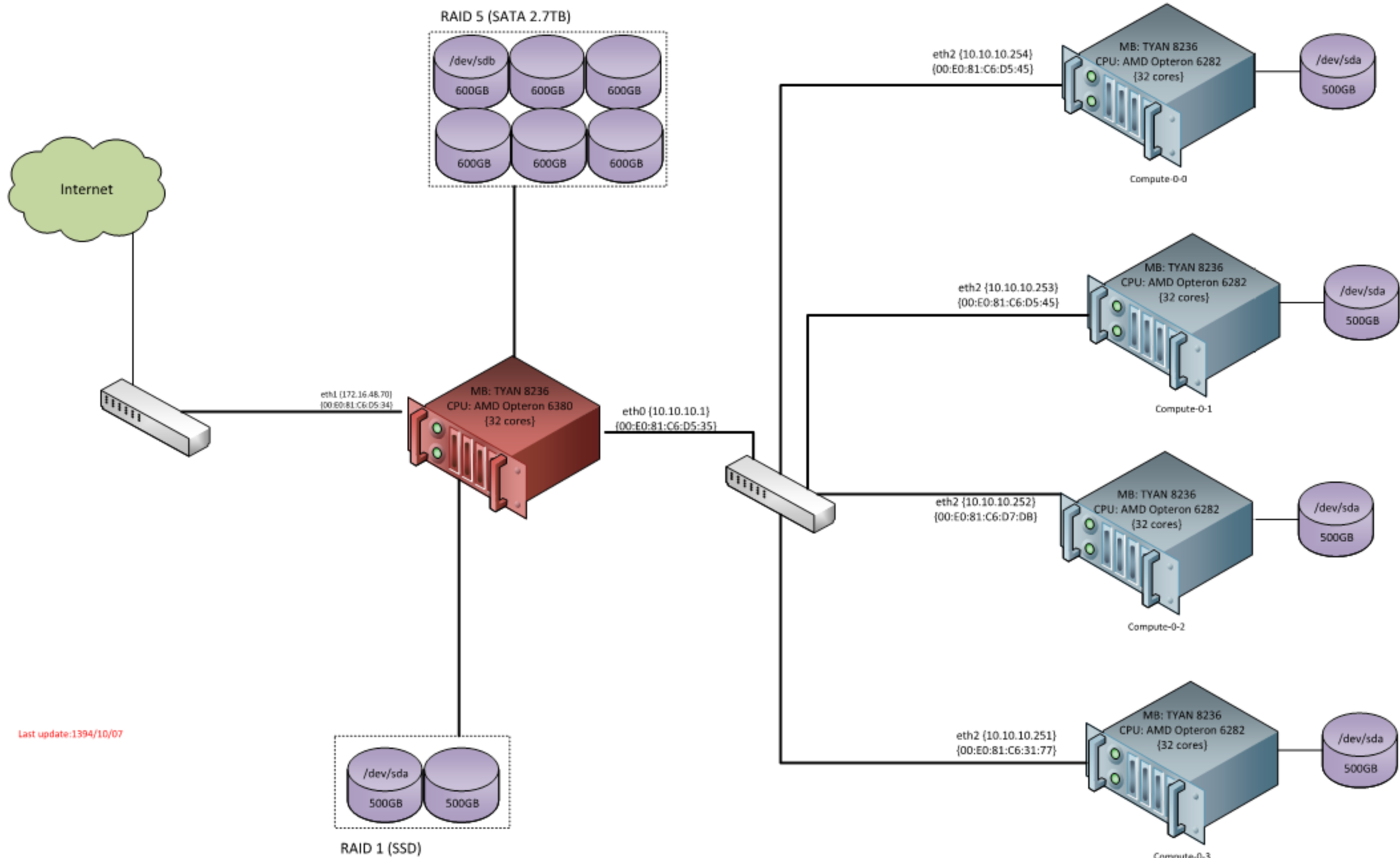


SCUHPCC



- در ابتدای راه هستیم!
- افتتاح در سال ۱۳۹۳ با حمایت ستاد هوا فضای معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
- ۵ گره پردازشی
 - ۱۶۰ هسته
 - ۳۲۰ گیگا بایت حافظه DDR3
 - ۵/۶ ترابایت فضای ذخیره سازی داده
 - ۱ ترابایت SSD برای افزایش سرعت کار سیستم عامل
- توان اسمی 1.7 TFLOPS
- تاکید بر اجرای تعداد زیاد کار که از موازی سازی بهره می برند
- مبتنی بر سیستم عامل لینوکس (centos)



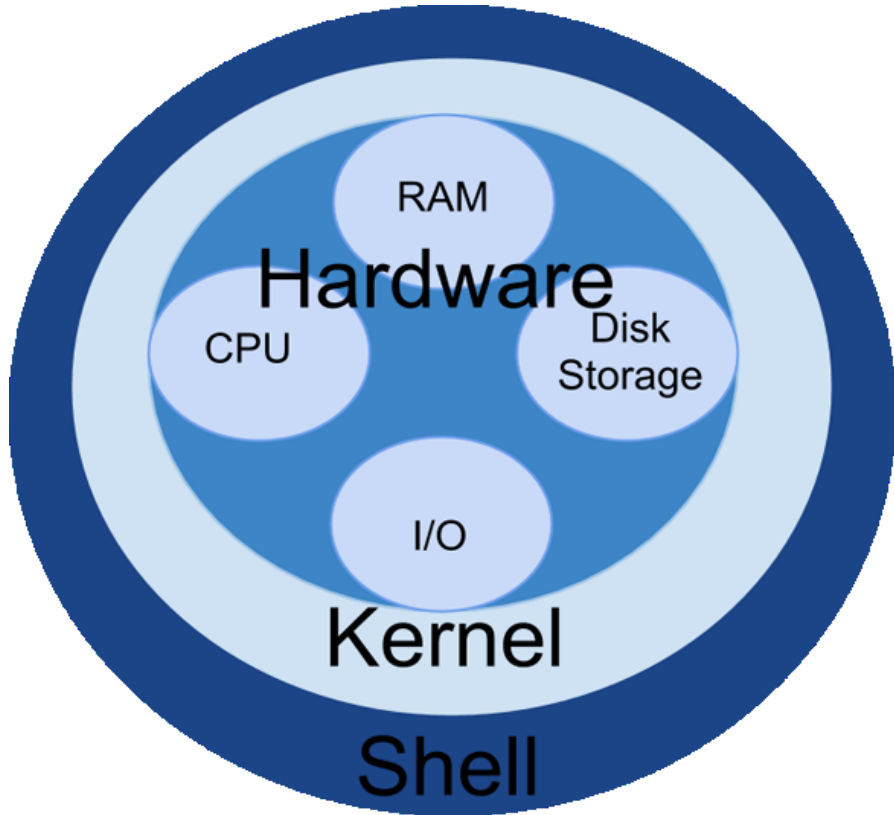


Last update: 1394/10/07

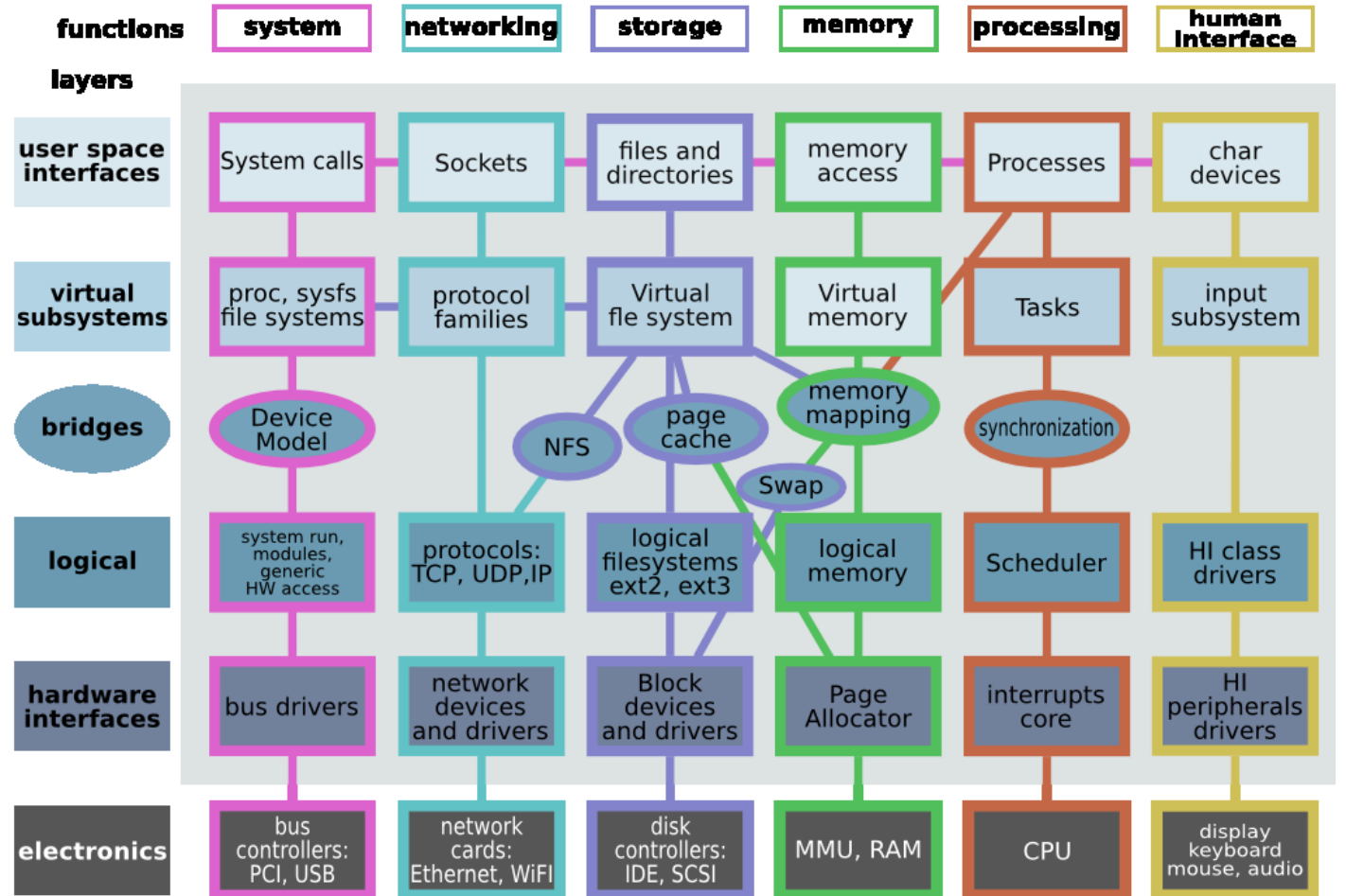
چرا لینوکس؟

- بیش از ۹۵٪ از سیستمهای HPC مبتنی بر لینوکس (یونیکس) هستند
- بیش از ۴۰ سال سابقه تحقیق و توسعه
- متن باز
- منبع سیستم عامل در دسترس است و هر کس بر اساس نیاز خود می تواند برنامه بنویسد
- چند کاربره
- پایداری زیاد
- کم وزن





Linux kernel diagram



© 2007-2009 Constantine Shulyupin <http://www.MakeLinux.net/kernel/diagram>

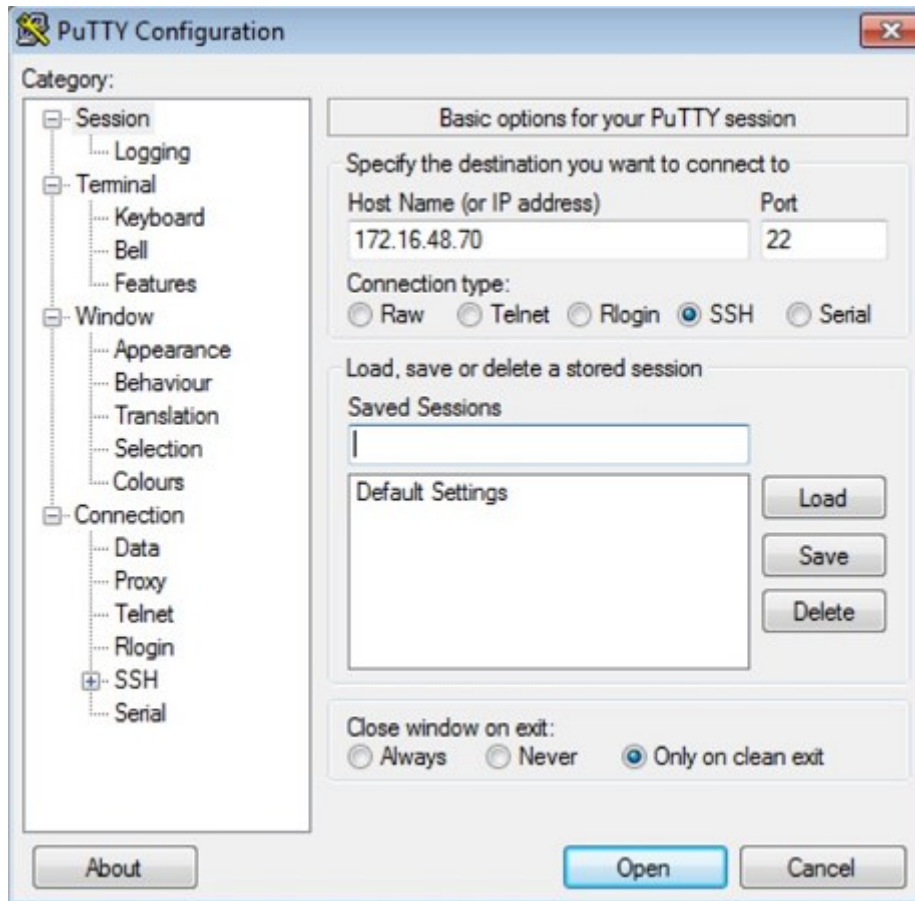


نحوه کارکردن با خوشه

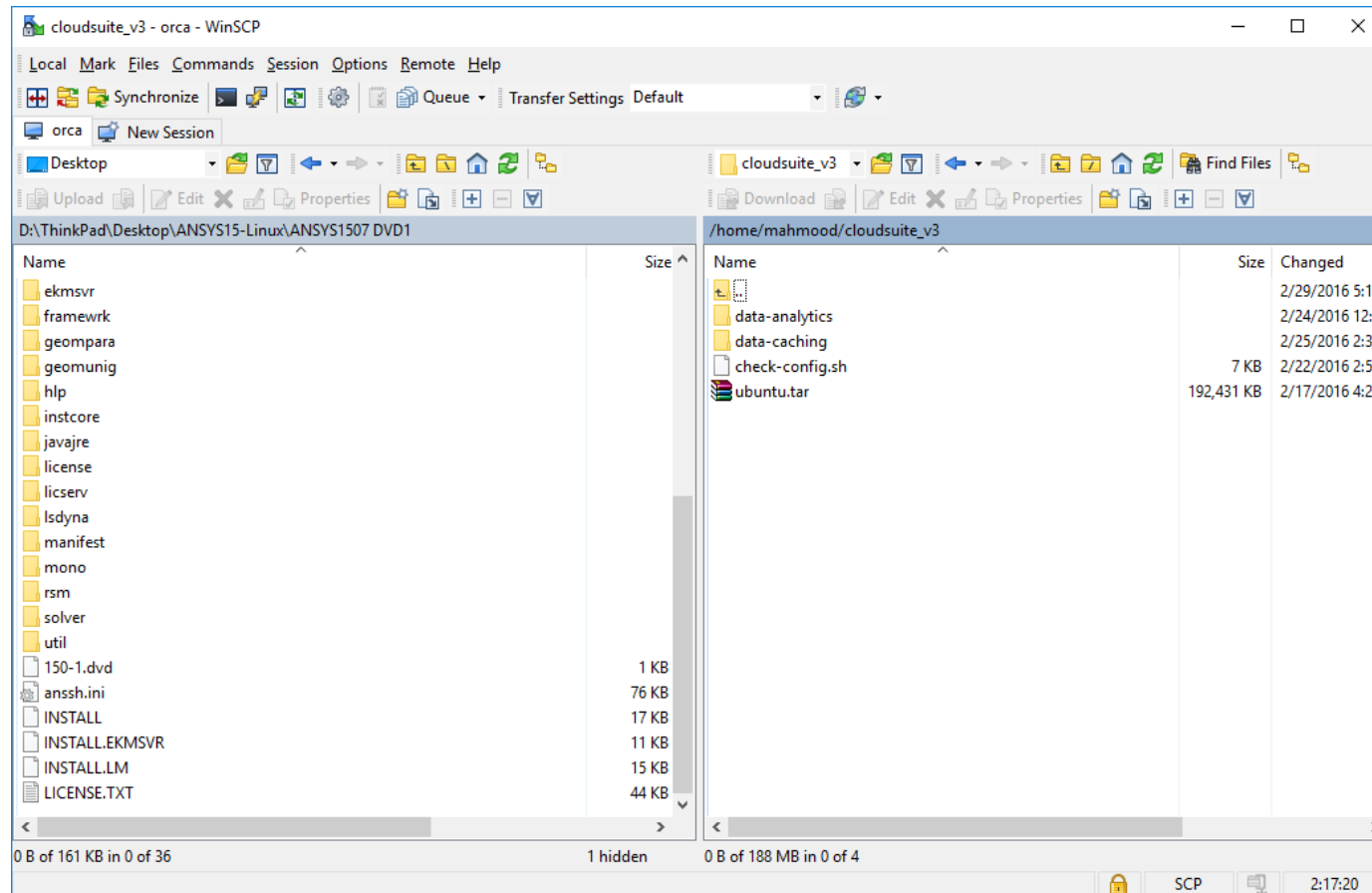
- درخواست ایجاد حساب کاربری
- بررسی و نصب نرم افزارهای مورد نیاز
- MATLAB، Fluent، ANSYS، Gromacs، Abaqus، PROCAST و
- MPI، Fortran، GCC، Java و



- استفاده از PUTTY برای اتصال از راه دور



- استفاده از نرم افزار WinScp برای انتقال فایلها



- استفاده از job manager برای مدیریت برنامه‌ها

```
#!/bin/bash

#PBS -V
#PBS -l nodes=1
#PBS -l walltime=0:05:00
#PBS -N matlab_test

cd $PBS_O_WORKDIR

matlab -nodisplay -nosplash < main.m > run.log
```

کارگاه های قبلی

- راه اندازی مرکز (اردیبهشت ۱۳۹۳)
- برنامه نویسی موازی

کارگاه های بعدی

- کارگاه Openfoam
- کارگاه MATLAB



توسعه مرکز و دعوت

- مجازی سازی
- سیستمهای ذخیره سازی
- برگزاری سمینار توسط شما!



